

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEUTSCHES
PATENTAMT

② Aktenzeichen: P.44 24 318.9
③ Anmeldetag: 9. 7. 94
④ Offenlegungstag: 18. 1. 96

B 60 T - 8/32⁶⁶
58

DE 44 24 318 A 1

⑦ Anmelder:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart, DE;
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE;
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦ Vertreter:

K. Voss und Kollegen, 70469 Stuttgart

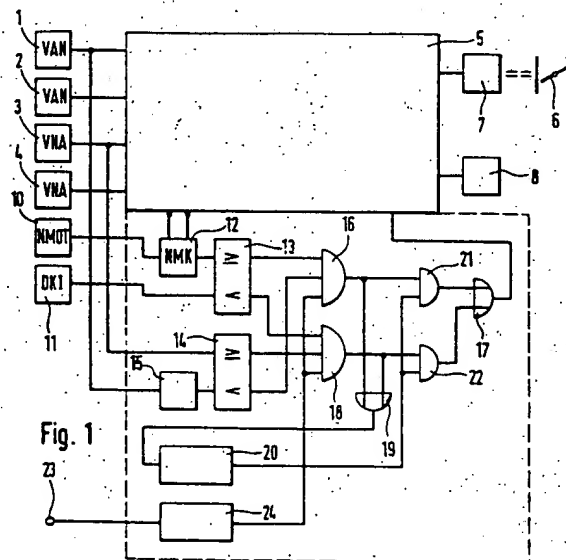
⑦ Erfinder:

Schmitt, Johannes, Dipl.-Ing., 71706 Markgröning n., DE;
Saewe, Dirk, Dipl.-Ing., 75417 Mühlacker, DE;
Müller, Armin, Dipl.-Ing., 71522 Backnang, DE;
Straub, Alfred, Dipl.-Ing., 82281 Egenhofen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Antriebsschlupfregelsystem

⑤ Es wird ein Antriebsschlupfregelsystem beschrieben, bei dem zur Regelung der Radschlupf aus den Radgeschwindigkeiten der Räder jeweils einer Fahrzeugseite gebildet werden. Um Fehler durch unterschiedliche Reifendurchmesser zu vermeiden, wird unter vorgegebenen Bedingungen (kein Radschlupf) eine Korrektur einer Radgeschwindigkeit zur anderen hin vorgenommen.



DE 44 24 318 A 1

Stand der Technik

Antriebsschlupfregelsysteme mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sind bekannt. Es ist bekannt, bei Abweichungen der einen Radgeschwindigkeit von der des anderen Rads der gleichen Seite unter bestimmten Bedingungen (kein Radschlupf) einen Korrekturfaktor zu erzeugen, mit dem dann eine der Radgeschwindigkeiten an die andere angeglichen wird. Die Schlupfermittlung, mit der der Antriebsschlupf ausgeregelt werden soll, wird dann mit Hilfe des korrigierten Geschwindigkeitswerts durchgeführt. Hierdurch können Fehlauflösungen des Systems wegen unterschiedlicher Raddurchmesser vermieden werden.

Vorteile der Erfindung

Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung der Zulassung der Korrektur wird eine schnelle und genaue Korrekturberechnung ermöglicht.

Figurenbeschreibung

Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

In Fig. 1 sind mit 1 und 2 die Radgeschwindigkeitssensoren der angetriebenen Räder und mit 3 und 4 die der nicht angetriebenen Räder bezeichnet. Deren Signale werden einer Auswerteschaltung 5 zugeführt, die durch Vergleich der Radgeschwindigkeitssignale einer Fahrzeugseite (Sensoren 1 und 3 bzw. 2 und 4) Schlupfsignale erzeugt, die eine Betätigung einer Drosselklappe 6 mittels eines Stellers 7 und/oder eine Betätigung der Radbremsen der angetriebenen Räder auslösen; dies ist durch einen Bremsblock 8 angedeutet.

Um Fehlauflösungen der Antriebsschlupfregelung zu vermeiden, erzeugt die Auswerteschaltung 5 bei Vorliegen bestimmter Bedingungen — vorausgesetzt, es liegen unterschiedliche Reifengrößen vor — einen Korrekturfaktor, wodurch — vorausgesetzt, es liegt kein Radschlupf vor — die eine Radgeschwindigkeit an die andere Radgeschwindigkeit der gleichen Fahrzeugseite angepaßt wird. Mit diesem Korrekturfaktor wird dann die eine Radgeschwindigkeit während der Schlupfbildung korrigiert. Durch die Erfindung werden diese Bedingungen für die Ermittlung des Korrekturfaktors festgelegt.

Anhand der Fig. 1 der Zeichnung wird der Einfachheit halber nur für eine Fahrzeugseite die Ableitung der Bedingungen erläutert. Für die andere Fahrzeugseite geschieht dies in gleicher Weise.

In der Fig. 1 sind zusätzlich ein Sensor 10 für die Motordrehzahl NMOT und ein Sensor 11 für die Messung des Drosselklappenwinkels DK1 vorgesehen. In einem Block 12 innerhalb der erweiterten Auswerteschaltung 5 wird mit Hilfe eines vorgegebenen, von der Auslegung der Drosselklappe abhängigen Steigungsmaßes NMOT ST, der Motordrehzahl NMOT und der Leerlaufdrehzahl NMOTL der Motornullmomentenwinkel NMK gemäß der Beziehung $NMK = NMOT \cdot ST / (NMOT - NMOTL)$ gebildet. Die genannte Beziehung stellt mit der Drehzahl NMOT als Variable eine Gerade dar, die in Fig. 2 dargestellt ist. NMOT ST kann z. B. $0,0028^\circ \text{ min}$ und NMOTL = 200 min^{-1} sein. Mit dem sich aus der Drehzahl NMOT ergebenden

Nullmomentenwinkel NMK wird in einem weiteren Block 13 der Drosselklappenwinkel DK1 verglichen. Ist der Drosselklappenwinkel DK1 größer als der Nullmomentenwinkel NMK oder gleich groß, so wird ein Signal auf der oberen Ausgangsleitung des Blocks 13 erzeugt, das zu einem Und-Gatter 16 gelangt.

In einem weiteren Vergleichsblock 14 wird das in einem Block 15 gefilterte Signal des Sensors 1 mit dem Signal des Sensors 3 (eine Fahrzeugseite) verglichen. Ist das gefilterte Signal VANX des Sensors 1 kleiner als das Signal des Sensors 3, so wird ein Signal auf der unteren Ausgangsleitung des Vergleichers 14 erzeugt, das ebenfalls zum Und-Gatter 16 gelangt.

Bereits durch diese beiden Eingangssignale könnte das Und-Gatter 16 durchlässig werden und über ein Oder-Gatter 17 ein Signal an den oberen Teil der Auswerteschaltung zur Freigabe der Korrektur geben. Entsprechend könnte ein weiteres Und-Gatter 18 ein Ausgangssignal erzeugen, wenn der Block 13 auf der unteren Leitung ($DK1 < NMK$) und der Vergleichsblock 14 ein Signal auf der oberen Leitung (VANX) erzeugt. Auch dieses Signal könnte das Auslösesignal für die Korrektur sein.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 sind noch zusätzliche Bedingungen für das Auslösen vorgesehen. Hierzu werden einmal die Ausgangssignale der Und-Gatter 16 und 18 über ein Oder-Gatter 19 einem Zeitglied 20 zugeführt. Tritt ein Signal am Ausgang eines der Und-Gatter 16 oder 18 auf, so wird das Zeitglied 20 ausgelöst. Es gibt nach einer Zeitdauer von z. B. 130 ms ein Signal ab, mit dem zusätzliche Und-Gatter 21 und 22 auf Durchlaß vorbereitet werden. Das Auslösesignal wird also erst durchgelassen, wenn es 130 ms angedauert hat.

Ein übergeordnetes Zulassungssignal wird über eine Klemme 23 zugeführt. Keine Betätigung der Bremse, kein ABS/ASR ist aktiv, keine schnelle Radgeschwindigkeitsänderungen, keine schnelle Motordrehzahländerungen, Fahrzeuggeschwindigkeit größer 35 km/h und keine Kurvenerkennung an beiden Achsen.

Es löst ein weiteres Zeitglied 24 aus, das nach einer vorgegebenen Zeit (z. B. 500 ms) ein Ausgangssignal erzeugt, das im Ausführungsbeispiel benötigt wird, um die Und-Gatter 16 und 18 durchlässig zu machen. Die Zeitglieder 20 und 24 werden zurückgesetzt, wenn ihre Eingangssignale ausbleiben.

Die Fig. 3 und 4 zeigen Flußdiagramme, welche die Realisierung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise als Rechnerprogramm skizzieren. Fig. 3 zeigt dabei ein Flußdiagramm zur Zulassung der Reifenkorrekturfaktorberechnung für die linke Fahrzeugseite, während Fig. 4 ein Flußdiagramm zur Zulassung der Reifenkorrekturfaktorberechnung für die rechte Fahrzeugseite zeigt.

Nach Start des in Fig. 3 dargestellten Programmteils wird im ersten Abfrageschritt 100 der Drosselklappenwinkel DK1 mit dem Motornullmomentenwinkel NMK verglichen. Ist der Drosselklappenwinkel DK1 größer oder gleich dem Motornullmomentenwinkel NMK, so wird im darauffolgenden Abfrageschritt 102 die Geschwindigkeit VANL G (n-1) des angetriebenen linken Rades, welche aus dem letzten Rechenzyklus ggf. gefiltert ermittelt wurde, mit der Geschwindigkeit VANL (n-1) des nicht angetriebenen Rades, die im letzten Rechenzyklus ermittelt wurde, verglichen. Ist die Geschwindigkeit des angetriebenen Rades größer oder gleich der Geschwindigkeit des nicht angetriebenen linken Rades, so ist gemäß Schritt 104 die Reifentoleranz

berechnung verboten. Ist die Geschwindigkeit des angetriebenen linken Rades kleiner als die Geschwindigkeit des nicht angetriebenen linken Rades, so ist die Reifentoleranzberechnung nach Schritt 106 zugelassen. Wurde im Schritt 100 erkannt, daß der Drosselklappenwinkel kleiner als der Motornullmomentenwinkel ist, so wird im darauffolgenden Abfrageschritt 108 analog zum Schritt 102 die Geschwindigkeit des angetriebenen linken Rades und die Geschwindigkeit des nicht angetriebenen linken Rades verglichen. Ergibt sich, daß die Geschwindigkeit des angetriebenen linken Rades größer oder gleich der Geschwindigkeit des nicht angetriebenen linken Rades ist, so wird die Reifentoleranzberechnung gemäß Schritt 106 zugelassen. Ist die Geschwindigkeit des angetriebenen linken Rades jedoch kleiner als die Geschwindigkeit des nicht angetriebenen linken Rades, so wird gemäß Schritt 104 die Reifentoleranzberechnung verboten. Nach den Schritten 104 und 106 wird der Programmteil beendet und zu gegebener Zeit wiederholt.

Entsprechend wird bei der rechten Fahrzeugseite vorgegangen. Nach Start des Programmteils in Fig. 4 wird im ersten Abfrageschritt 120 der Drosselklappenwinkel DK5 mit dem Nullmomentenwinkel NMK verglichen. Ist der Drosselklappenwinkel größer oder gleich dem Nullmomentenwinkel, so wird im darauffolgenden Abfrageschritt 122 die Geschwindigkeit des angetriebenen rechten Rades VANR-G (n-1), welche ggf. gefiltert aus dem letzten Rechenzyklus ermittelt wurde, mit der Geschwindigkeit des nicht angetriebenen rechten Rades VANR (n-1), welches ebenfalls aus dem letzten Rechenzyklus für die Geschwindigkeit ermittelt wurde, verglichen. Ist die Geschwindigkeit des angetriebenen rechten Rades größer oder gleich als die Geschwindigkeit des nicht angetriebenen rechten Rades, so wird gemäß Schritt 124 die Reifentoleranzberechnung für die rechte Fahrzeugseite verboten. Ist die Geschwindigkeit des angetriebenen Rades kleiner als die Geschwindigkeit des nicht angetriebenen Rades, so wird gemäß Schritt 126 die Reifentoleranzberechnung für die rechte Fahrzeugseite zugelassen. Entsprechend wird bei kleinerem Drosselklappenwinkel als dem Nullmomentenwinkel im Schritt 128 die Geschwindigkeit des angetriebenen rechten Rades mit der Geschwindigkeit des nicht angetriebenen rechten Rades verglichen. Ist die Geschwindigkeit des angetriebenen rechten Rades größer oder gleich der Geschwindigkeit des nicht angetriebenen Rades, so wird gemäß Schritt 126 die Reifentoleranzberechnung zugelassen, während im anderen Fall, wenn die Geschwindigkeit des angetriebenen Rades kleiner ist als die Geschwindigkeit des nicht angetriebenen Rades, die Reifentoleranzberechnung nach Schritt 124 verboten wird. Nach den Schritten 126 und 124 wird der Programmteil beendet und zu gegebener Zeit wiederholt.

Patentansprüche

1. Antriebsschlupfregelsystem, bei dem die Schlupfregelung mittels eines Vergleiches zwischen der Geschwindigkeit eines nicht angetriebenen Rads und der Geschwindigkeit des angetriebenen Rads der gleichen Fahrzeugseite unter Berücksichtigung des Motormoments erfolgt und bei dem eine Korrektur der zu vergleichenden Radgeschwindigkeiten bei auftretenden Unterschieden der Reifengrößen erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur zugelassen wird, wenn entweder der Drosselklappenwinkel DKI größer als der oder gleich dem Motornullmomentenwinkel NMK ist und die Geschwindigkeit eines angetriebenen Rads VANX kleiner oder gleich der Geschwindigkeit des entsprechenden nicht angetriebenen Rads VNAX ist (erstes Bedingungs paar) oder der Drosselklappenwinkel DKI kleiner als der Motornullmomentenwinkel NMK und die Geschwindigkeit eines angetriebenen Rads VANX größer oder gleich der Geschwindigkeit des nicht angetriebenen Rads VNAX ist (zweites Bedingungs paar).

2. Antriebsschlupfregelsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zulassung der Korrektur zusätzlich davon abhängig ist, ob eines der Bedingungs paare für eine vorgegebene Dauer angedauert hat.

3. Antriebsschlupfregelsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zulassung der Korrektur zusätzlich davon abhängig ist, ob eine übergeordnete Gesamtzulassung für eine vorgegebene Dauer angedauert hat.

4. Antriebsschlupfregelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Motornullmomentenwinkel NMK sich aus der Beziehung

$$NMK = NMOT_ST(NMOT - NMOTL)$$

ergibt, wobei NMOT_ST ein von der Drosselklappen auslegung abhängiges Steigungsmaß, NMOT die Motordrehzahl und NMOTL die Leerlaufdrehzahl ist.

5. Antriebsschlupfregelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeitssignale der angetriebenen Räder VANX gefiltert sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- L erseite -

